



Posudek na disertační práci Ing. Tomáše KUPAROVITZE

Charge Transport and Storage in a Supercapacitor Structure

Prof. Ing. Karel Hájek, CSc., K217, Univerzita Obrany Brno, Kounicova 65, PS 13, 612 00 Brno
tel. 973 442 550, email: karel.hajek@unob.cz

Předložená disertační práce je součástí vědeckovýzkumných aktivit školicího pracoviště a bezprostředně na ně navazuje. Hlavní zaměření práce, řešení problematiky analýzy, měření a modelování důležitých fyzikálních vlastností superkapacitorů, odpovídá oboru disertace. Lze konstatovat, že současné rychle se vyvíjející potřeby praxe výrobců i tak uživatelů vyžadují hlubší analýzu důležitých provozních parametrů těchto nových součástek. To se odráží i v publikační aktivitě mnoha vědeckých pracovišť, věnované této problematice, a je dokumentováno mj. i v uvedeném seznamu publikací. Proto musím označit téma předložené publikace za aktuální a přínosné.

Dále lze konstatovat, že jde o poměrně náročnou úlohu, vyžadující kromě studia specializované literatury také zvládnutí odpovídajících speciálních teoretických partií fyziky a jejich aplikace do této poměrně nové oblasti. Tato práce taktéž vyžadovala jak vytvoření speciálního měřicího zařízení a řešení mnoha praktických otázek použití, tak i vyhodnocování velkých množství měření. Tomu odpovídá značný rozsah jak teoretické tak experimentální práce.

Disertační práce má standardní členění a její rozsah je 100 stran. Je rozložena do devíti kapitol, vlastní práce disertanta je soustředěna jednak do kapitoly 4, věnované vytvoření experimentálního pracoviště a pak především do šesté kapitoly, kde disertant uvádí měření a základní analýzu jednotlivých typů nabíjecích a energetických závislostí. Následně v sedmé kapitole se disertant věnuje vytváření matematického modelu superkapacitoru na základě výsledků předchozích měření. Osmá kapitola uvádí zátěžové testy a diskutuje jejich vliv na výsledný model.

Hlavní cíl práce, analýza jevů spojených s transportem náboje superkapacitoru a s jeho nabíjením, byl v kapitole 3 rozdělen do jednotlivých dílčích cílů, které jsou pak rozpracovávány v předložené práci. Lze konstatovat, že doktorand jak hlavní cíl práce, tak i jeho uvedené dílčí části splnil a také lze konstatovat, že pro jejich splnění musel doktorand velké množství praktických experimentů a měření s jejich následnou analýzou. Za konkrétní původní přínosy autora považuji zejména:

1. Formu a provedení jak experimentálního měření transportních a nabíjecích charakteristik, tak i vlivu zátěžového stárnutí, a to i s ohledem na následné modelování.
2. Analýza naměřených výsledků a její aplikace pro zdokonalování výsledného modelu superkapacitoru.

Dále je nutno konstatovat, že nejdůležitější poznatky disertační práce byly v dostatečné míře publikovány na mezinárodním fóru, a to v pěti odborných časopisech, na deseti konferencích a ve třech výzkumných zprávách, což také potvrzuje, že disertant je pracovník s vědeckou erudicí.

I přes tato nesporná pozitiva lze mít k práci určité dílčí námitky. K teoretické a praktické části mám následující připomínky.

1. V práci je diskutován nový přesný zdroj konstantního proudu pro měření (str. 14). Jsou tam uvedeny odkazy na jeho plné schéma a řídicí software v příloze. Ale ani jedno z nich jsem v příloze práce nenašel.
2. Časová závislost hodnoty rezistance $R_D(t)$ je v práci fyzikálně vysvětlena. Nicméně, pro jednoduchou práci s modelem by mohla být výhodnější jeho podoba s konstantními parametry prvků, i kdyby vedla ke složitější struktuře. Nenašel jsem v práci stanovisko k tomuto problému. Dále je sporné, jestli uvádět u rezistoru jednotku $\Omega s^{-0,5}$ (str. 45)

Formální struktura disertace vyhovuje všeobecným požadavkům. Práce je i přes její velký rozsah zpracována s nadstandardní pečlivě a prakticky bez překlepů a jiných formálních chyb.

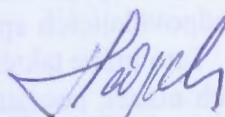
Otázky pro disertanta:

1. Mohl byste prezentovat schéma řízeného zdroje proudu? V jaké relaci jsou uváděné chyby nastavení zdroje proudu s přesností měření výsledných závislostí?
2. Nakolik může vstupní odpor měřiče HS3 ovlivnit vyhodnocení svodového odporu (kap. 7.2.5)?

Závěr:

Konstatuji, že předložená disertace Ing. Tomáše Kupařovitzky má charakter tvůrčí vědecké práce a obsahuje cenné původní výsledky s aktuálním významem, které byly dostatečně publikovány i na mezinárodním fóru. Práce má adekvátní a výbornou úroveň formálního zpracování. Výše uvedené drobné připomínky nesnižují celkovou vysokou vědeckou hodnotu disertace. I z doplňujících materiálů a přehledu publikací lze soudit, že se jedná o pracovníka s vědeckou erudicí. Proto konstatuji, že disertační práce odpovídá obecně uznávaným požadavkům k udělení akademického titulu Ph.D. a doporučuji práci k obhajobě.

V Brně dne 3. 11. 2017



Prof. Ing. Karel Hájek, CSc.